

〈論文〉

太陽中心部，地球中心部，
木星表面及び惑星基地，その他

Center part of the Sun and the Earth, surface
of the Jupiter and bases on planets, etc.

和田 昭 夫

太陽中心部

グロビュールという小さな天体がある。これは質量が大きくゆえに密度が極めて高い。これは力学的に不安定で普通に考えれば存在が難しいものである¹⁾。これが安定して存在する理由を次のように考えることができる。結晶は非晶質（すなわちガラス）に比べて結晶内の結合エネルギーのため安定している。超高压において原子，分子が接近すると結晶体と非晶質の違いは小さくなる。なぜならば原子，分子そのものに比べてその配列のウェイトが小さくなるからである。ゆえに原子，分子が接近した密度の極めて高い物体では結晶体のごとくふるまう。この結合エネルギーによってグロビュールは安定して存在する。

太陽中心部はヘリウム，少量の重元素が存在する。超高压のためヘリウムは電離し原子核同士が接近している。上述したことにこれを適用するとこの金属化したヘリウムは結合エネルギーのため安定である。これが太陽中心部を作る。超高压で縮退が起こるがこのとき別報で述べたように²⁾ 重元素のような（例えばウラン）原子核が作られる。この核分裂で生じたエネルギーは周りが封ぜられている空間内では高い圧力を生ずるので同様の縮退が回りに及び同様にエネルギーを放出する……。

地球中心部

長時間尺度ではマントルは液体なのでコアとマントルは両者とも液体なので境で混合しコアーマントル間の遷移層を作る。このコア物質のマントルへの混入に関して次式が成立する。混入したコアの量をコアから x 離れたマントル内で $m(x)$ とする。 $x = 1, 2, \dots$ とする $m(1) = \alpha m(0)$ と仮定する。ここで $m(0)$ はコアの表面の一部の量、 α は定数、 $m(2) = \alpha m(1)$, $m(3) = \alpha m(2)$, \dots とする。これから $m(2) = \alpha m(1) = \alpha^2 m(0)$ ゆえに $m(n) = \alpha^n m(0) \quad \therefore m(x) = \alpha^x m(0)$

これは十分の近似式である。

木星表面

木星表面の帯の部分は上昇部で縞の部分は下降部である。縞の部分は渦の集まりからなっていることから明確なこの形を作るには気体の拡散に比べて流動がかなり早くなければならない。これから $\text{rot } v = c \quad c \neq 0$ ここで v は流速である。気体において $v = k \text{ grad } p \quad p$: 圧力から v は渦なしである。ゆえに $\text{rot } v = 0$ 木星表面がガスのみであるとするとは前と矛盾する。ゆえに次の推定がなりたつ。木星表面は主体はガスであるがそれに少量の液体の水素、ヘリウムが混入している。この液体の水素、ヘリウムの速度はそのかたまりの圧力差で定まり、直接 $\text{grad } p$ には関係しない。この圧力差と $\text{grad } p$ の関係はかたまりの径による。ゆえにこの場合 $\text{rot } v = c \quad c \neq 0$, ゆえに木星面における渦の存在は液体の水素、ヘリウムの存在を意味する。これから重水素（ジュウテリウム）の採取が木星表面において可能になる。この採取の方法は1つには木星面に基地を作ることである。

木星面の重力は地球の 2.54 倍、風速は最大 100 km/sec 内外である。上昇流（帯）と下降流（縞）およびその境の逆方向の風が基地の安定性の障害になるが基地そのものに動力を設け上昇流および下降流にたいして逆の力をあたえればよい。また基地の下に極めて長い鉄棒を設け小さい周期の振動的動きにたいする緩衝器とすることができる。上昇流、下降流は定常

太陽中心部，地球中心部，木星表面及び惑星基地，その他

的なものでそれと逆の力を与えることによるコントロールは可能と思われる。得られた重水素は外惑星および太陽系外の領域（例えば太陽系の2倍の距離の）宇宙開発のエネルギー資源となる。

マントル内の資源

既に述べたようにコアの鉄がマントルに混入しマントルーコアの遷移層を作るがこのメカニズムでコアの鉄はマントル全体に入り込む。これは長時間尺度における議論であるが普通時間尺度ではマントルは固体である。それで別報で述べたように³⁾ この中間の時間尺度を考えマントルをコロイドと考えると液体の場合混入は均一で固体では混入しないことからコロイドでは不均質にコアの鉄がマントルに混入すると考えられる。これはマントル内に溶けた鉄の大きなかたまりが存在することを予測させる。これはマントル内深層ボーリングにおける鉱床となる。他の金属についても同様である。

火星基地および他の惑星基地

別報で火星大気に人為的に投入された酸素を保持し得る可能性について述べたが⁴⁾ 次に人間の居住空間としての火星を考えたとき放出される炭酸ガスは植物との共存で解決しなければならない。しかし火星大気の平均気温は約 -100°C で植物は生育できない。そこで次の方法でこの問題を解決する。巨大なシェルターを火星面に作り気温を調節して人間は普通この中で生活する。この中では植物は生育でき放出された炭酸ガスは植物で酸素に変わる。シェルターの外へは常時出ることはないので人間から放出される炭酸ガスはシェルター内におけるものよりわずかである。このようにして炭酸ガスと酸素のバランスをとることができる。別報で月，水星の基地を地下に設けることにより基地内の気温は一定になるので適温に人為的にコントロールできるとしたがこの基地はある程度地下に底が達していれば上面は月，水星の地表より上にあってよい。

このときも基地内の気温はほぼ一定となってコントロールできる。

コ ア

地球内部（地殻を除いた）は長時間尺度でマントルは液体なのでこの時間尺度では液体である。もし静水圧がなりたてば地球中心すなわちコア中心は圧力に関して特異点となる。しかし地球の脈動のため非静水圧的ファクターがあり圧力 P は分散しコア中心の P は有限の値となる。コア中心部では鉄の原子が超高压のため接近する。結晶の結合エネルギーが存在する場合に固体、それが解放される場合が液体とすると結晶という原子、分子の配列の様式が原子、分子が接近するとそれほど重要なファクターではなくなるすなわち原子、分子そのもののウェイトが大きなウェイトを占めることを考えるとコア中心部では固体、液体の区別がそれほど明確でなくなりある意味で固体としてふるまうことが考えられる。コアは液体の外核と固体の内核からなるという説があるがこれはいじょうのことと一致する。その境はかならずしも明確ではないだろう。

ギャラクシー中心

渦状ギャラクシーの一つであるアンドロメダギャラクシーは円盤が明るく渦状腕が暗い。NGC 4376 と NGC 4622 はバルジが円盤に比べてかなり大きい。とくに NGC 4376 はバルジがほぼギャラクシー全体を占める。両方のギャラクシーはバルジが明るく渦状腕が暗い。他のギャラクシーも円盤が渦状腕より明るい。形の複雑なギャラクシーは中心部と渦状腕に明暗の差はない。渦状銀河も渦状腕が卓越しているものは明暗の差は小さい。以上から明るいことは星の分布密度が大きいとしてまた渦状腕の星は若く円盤中心に向かうにつれ古くなることを考えて 1. 時とともに星は円盤中心に向かって集積する。2. 一般の渦状銀河では渦状腕における星の生成よりも中心部への集積の方が大きくなる。3. 次第にバルジが大きくなる。4. 渦状腕が卓越している若い渦状銀河は星の渦状腕における生成と中心部への集積が同程度である。以上からギャラクシーにおいて最初星が渦状腕で生成されることがと星が中心部へ向かうことが同程度でなされる。やがて中心部へ向かう星が多くなる。それにしたがって星の分布密度が中心部で

大きくなる。また円盤部が大きくなる。バルジの大きさが次第に大きくなる。星の分布密度はアンドロメダギャラクシーの場合円盤周辺の渦状腕の10～100倍以上である。次に円盤(円盤種族)においてアナロジー的に考える。

渦状腕における星の生成，中心方向への集積はこの場合渦状腕からの星の流入そして中心部への星の流出の問題となる。ゆえに円盤とその中心部バルジについて考えると星の分布密度は後者の場合の10～100倍以上となる。これをさらに進めてバルジ内を考えその外部と内部についても同様の議論が成り立つ。更にこの議論を進めるとついには星の分布密度は星の安定に関する問題が出る程に星は互いに接近する。このさい一方の星が他方の星の回りを回転する系を作る。3つめの星は回転する星の回りを回転する……。相対論の立場から各星を対等として互いに各星の回りを回転する星の群を考えることができる。星の分布密度がより増すと回転速度は増大する。この限界は光速でこれをこえると星は互いに引き合って異常接近あるいは接触する。この段階はブラックホール化であろう。なぜならば回転速度が光速をこえたものが接近し接触するからである。接近を始めると放出される光は回転方向の逆の方向へは光は出ない。これはこの星に結び付けられた系は慣性系でありこの場合光の速度と星の回転速度が相殺されるからである。他の星へ接近を開始するとこの方向は大体において星の分布密度の大きな中心部方向であり星は回転の垂直方向の一般に中心部の向きに速度が早くなる。接近速度は次第に増加し光速に達したとき光は外方向に出なくなる。このときブラックホールとなる。なぜならばブラックホールの定義は光が外へ出ない程の密度の高い物体であるからである。以後の星の集積は別報で述べたようにスパイラルをもった構造となる。

超 銀 河

超銀河は中心部は存在しない。この意味でギャラクシーは互いに独立で安定して存在するものである。現実には互いに分離する方向に運動している。稀に銀河同士が干渉し合うことがある。その例がNGC 6021, NGC 6027で

ある。これは他の2つの銀河とともに4つの集団を作っている。ガスが外側へNGC 6027から放出されている。これは潮汐作用のためだろう。NGC 4038とNGC 4039は接触している。潮汐作用のため著しく変形している。また触角のながいの先端部に最近生成したばかりの星を数多く含む領域がある。これは両銀河の衝突の結果発生した衝撃波が星間雲を強く圧縮し新たに星を生み出したのである。NGC 5194とNGC 5195は互いの重力の相互作用でNGC 5195は棒状構造を作っている。

ブラックホール中心

ブラックホール中心部で密度の限界（素粒子の密度）に達するとその周辺から放出が始まる。これはブラックホールの拡大とともに生ずる。このメカニズムを次のように考えることができる。ブラックホール中心は素粒子の密度に達したときさらに周辺に付加される質量のため重力が増える。この重力は中心部からの反作用力でつりあうがある値を越えると素粒子同士のあるいは素粒子自身の結合力をこえ一部の素粒子は破壊される。このエネルギーは連鎖的に増える（1つが2つを破壊するとして）。最後にブラックホールから質量が放出される。破壊された素粒子はクォークに分離する。ブラックホールからの放出はしたがって原初的にはクォークとして放出される。エネルギーは周辺に進むにつれ物質からなる構造を破壊し非構造的物質、みかけのガスになって放出される。結晶のもつ結合エネルギーはその構造の規則性からくる数学的マトリクスの対応による。極めて密度が高いと原子、分子構造は問題にならなくなり一種の結合エネルギーをもつ。これがブラックホールの結合エネルギーである。原子の場合はハートリフォックの式であたえられる相互作用のエネルギーであり核子の場合は密度の高いことによる前述の結合エネルギーである。

金星の火山

マゼラン探査機による写真からのマード火山（標高8,000 m）は傾斜がマウナロアの約1/2でこれに限っていえば地球のホットスポットよりも金星

のホットスポットのマントルは $1/2$ 粘性が低い。玄武岩質の火山はそれより粘性が高いとする。玄武岩質マグマとマントルの粘性は成分的にたいして違わないようにみえるがマントルが地殻に侵入した時点で粘性はほとんど 0 と考えられる。それで地球のホットスポットと金星のホットスポットの違いは金星の方がよりマントル的であることである。侵入した粘性 0 のマントルは地殻を上昇するにつれ粘性を増す。金星の地殻は地球より厚いので地球のホットスポットは地殻へ侵入し変質することが金星より大きいことを示す。海嶺において上昇するマントルは変質する。これは SiO_2 の多い典型的玄武岩である。金星においては変質が少ないがこれはプレートテクトニクスがないためである。地球においては海嶺の下部で上昇したマントルは途中でプレートのすなわち地殻的に変質する。金星においては地殻は固定されているのでマントルの変質は少ない。

金星において山はホットスポットすなわち火山であるが火山体他より花崗岩的な方へ異なる(明るい)。同じ明るさのものが山体を流れ下っている。山頂部分は basalt 的なものと granite 的なものが交ざっている。溶岩が流れ下ったような明るい部分が凹みにある。マントルが吹き出し流れ下ったものが明るい部分となっており山頂の暗い部分は前にあったものである。これから新しいものが明るい granite 的なものから暗い basalt 的なものに変化する。地球では地殻上部は大陸では granite であり下部が basalt である。地殻としてマントルから分離したとき表面から分化が始まり下部へ沈んだとすると granite の方が古いことになる。しかし海底は basalt, 大陸の granite は造山運動に関係した凸の方が冷却が激しいとすると冷却速度に関係する。ゆえに granite は冷却速度の問題でありこれはやがて basalt に変化する。具体的には Al の成分が急速な冷却によって残りこれが時間とともに Mg に置き換わる。これは Al が時間とともに溶脱するためでこれが金星においては basalt のなかへ線状に分布する。

Al の溶脱は別報で述べた熱振動の平衡点のずれによるたとえば結晶内の原子，分子の配列替えによるものであろう。ここでは Al が溶脱され Mg がそれにかわって占める。この際結晶内の各原子，分子が置換することに

なる。ここで熱振動はこれらの結晶の構成要素原子、分子の振動によるとする。時とともに Al が溶脱されるのは結合力が Mg より弱いためだろう。急速な冷却で Al が結晶を構成するのはそのほうが粘性が大きく早く固化するためだろう。金星全体は明暗が入り交じっている。これは火山活動による噴出物が金星全体を覆っていることを示す。これは金星のホットスポットがきわめて大規模であることとプレートテクトニクスによる造山運動がないことを示す。とくに前者が主な原因である。マントルを直接吹き出す形のものが大規模であることはこれに近い地球のホットスポット火山であるキラウエアの火口が極めて広いことハワイ、アイスランドを作った海底火山は極めて大規模であることから示される。前述のように金星のホットスポットがほぼマントル物質そのものを噴出することからその規模は極めて大きく金星全体を覆ったと思われる。金星全体において明るい部分は群をなして金星の一方の端から他方の端へ広がっている。これは新しいホットスポット火山はこの部分に分布していることを示す。またこれは金星のホットスポット火山の活動は時とともに移動することを示す。金星は自転が極めて遅いことから火山分布とコリオリ力とは関係ない。比較的新しい火山の分布は両極を除くと大体均一である。気温はほぼ全体的に一定であるが両極は比較的噴火活動が起こりにくいと思われる。火山噴出物が金星に形を変えるまでに至っていない。火山活動とともに地殻は厚くなる一方でそのため遠い未来において火山活動は次第に衰えていくことが考えられる。長時間尺度で金星は地殻以外液体なので熱源は放射性物質でありこの半減期の長さでこれによる熱の発生は次第に衰える。これによっても遠い未来において金星の火山活動は衰えていく。地殻の厚さの増加はしたがって次第に小さくなるが熱源がすくなくなるにつれそのため表面は固化し地殻は厚くなっていくことになる。すなわち表面から固体化の方へ進む。しかしそのため内部からの熱の逸散は小さくなりそれは急激には進まない。火山活動は冷却の重要なファクターの1つであるがそれが衰えることにより固体化にブレーキをかける。

金星大気

マリーナ 10 号でとられた写真から両極に一方向の雲の流れがある。それ以外は irregular である。両極の雲の流れは強い風の存在を意味する。自転速度が遅いことからコリオリ力によるものではない。これは日射量に関係する。大体表面で気温は一定であるが上層では極は低温になる。大気上層の低温と強い風が関連がある。極で低温の大気の上層部は密度が大きいので下降し下から高温の密度の低い大気が上昇する。そのため強い対流が生ずる。この対流は雲の流れから極めて規模の大きなもので全金星的規模である。これは比較的規模の小さい対流が生じてても上昇流と下降流が相殺して全金星的規模の対流のみが残るためである。極以外における対流は複雑はパターンを作る。大気上層部の対流は内部と温度差の大きい極で特に大きい。したがって風は極で極めて大きい。探査機で大気上層部に H_2SO_4 が検出されている。

金星表面

濃厚な大気のため金星表面からみると空の色は赤が散乱されて赤く見える。表面は太陽光うち散乱されて残った赤のため暗赤色に見える。大気圧は表面で地球の 100 倍なので太陽光は大気中を通る太陽光の光路の長い夕焼け，朝焼けのような現象を示しそれらより赤色が強くなるかつ暗くなる。火山活動は既に述べたように地球のホットスポット（ハワイ，アイスランドのような）よりも大規模だがマゼラン探査機で得られた金星全体の像においてそのときに認められた火山活動はない。これはその程度の規模の火山活動が存在しないかまたそのときに火山活動がなかったかである。イオで認められた火山活動はそれが天体の周辺にあったからである。金星の場合もそれが周辺になれば認めるのは難しいだろう。

小惑星

小惑星ガスプラに一見クレーターのような穴が多く存在する。穴のサイズは多様で形は丸く深さは大きいものほど大きく全体的に各穴について

形、深さに関して相似である。このクレーターの解析からガスプラの年齢は3億年～5億年でこれは大きな天体の表面から破片として誕生したものと考えられている。ガスプラは木星を目的としたガリレオ探査機が1991年10月29日1,600 kmのところを通過したときに撮影したもので撮影された唯一の小惑星である。

比較的大きなクレーターは数が少なく小さいクレーター程数が多い。その成因はガスプラができたあと小さな物質が衝突したものである。これはガスプラができたあとの事柄で特に隕石群が集中した時期とは関係ない。以上は比較的大きな固体の物質がある分布密度で存在することを意味する。これは小さな隕石と考えた方が適当である。この隕石はガスプラの年齢が若いことを考えると星間に一般に存在するものであり太陽系生成の時の隕石群の残余と考えられる。星間物質の中にダストとよばれる固体の粒子がありまた比較的大きい密度の極めて高いグロビュールが存在する。星間物質の集まりである星間雲の中に分子雲がある。これは主に水素分子からできている。そのなかにプラズマからなる高温のH II領域がある。太陽系の生成のものは分子雲であるが隕石群は分子雲から太陽系の生成の過程において生ずる。この成因として考えられるのはダスト同士の集積である。グロビュールは密度が極めて高いことから成因を別に考えることができる。これは多分星間物質というよりも極めて小さい天体の1つであろう。

カニ星雲

ドイツの探査機 Rosat によってとられたカニ星雲のX線写真からX線放射が複雑に組み合った線状の光学望遠鏡による像とは異なってほぼ一様に中心星のパルサーの回りに広がっていることが分かる。これは高エネルギーのX線が中心星のパルサーから放出されたものであり複雑な線状の構造からのものではないことを示す。別報でパルサーはブラックホールに近い密度をもつものでブラックホール内で成立する方程式から光を断続的に放出するものとしたが内部エネルギーが大きいために放出される光のエネルギーは大きく強いX線を放出することが推定される。X線の強度分布

はパルサーからの距離の2乗に比例して必ずしも減衰するのではなく比較的強いX線がパルサーの回りを囲みそれからパルサーの一方向へほぼ一様に広く遠方に分布する。その強度はパルサーの回りの強度に比べて少し落ちるだけである。これは複雑な線状の中にも強いエネルギーが存在することを意味する。そしてこれは線状のものにそってではなくパルサーからほぼ一様に広がっている。これは超新星爆発はほとんどの物質を宇宙空間へ放出するのみならずほとんどのエネルギーをも放出することを意味する。

冥王星

冥王星は1つの衛星をもっている。その大きさの比は地球，月の比と同じオーダーである。冥王星が太陽系外から飛来した大隕石とすると2つの隕石が同時に飛来したことになり確率的に極めて小さくなる。公転軌道から太陽系に元来あったと考えにくい。海王星から分離したものとはその軌道から考えにくい。この矛盾を次に様に説明する。冥王星の軌道の形から太陽系へかなりの速度で大隕石が宇宙空間から侵入した。これはオールトの雲から太陽引力で侵入した隕石の速度では説明できない。次にオールトの雲から侵入する大隕石のなかで冥王星に接近したものがとらえられ冥王星の衛星となった可能性がある。そうすると隕石の集積帯であるオールトの雲に大隕石が存在していることになるがこれは太陽系生成のときの残余であろう。これは分子雲から隕石群が生じそれが太陽系を作ったときその残余が太陽系の周辺に残りオールトの雲になった。この隕石の運動はその速度の大きいものは宇宙空間へ逸散し速度の小さいものがオールトの雲として太陽系の周辺に残る。速度の大きいものが宇宙空間へ逸散すると同時にわずかが太陽系へ向かう。この1つが冥王星になったのかもしれない。したがって冥王星は太陽系生成とほぼ同時に生じた。したがってまたオールトの雲に大隕石がある可能性がある。海王星の衛星トリトンとは独立した別の天体であったものが海王星にとらえられたものといわれている。これはたぶんオールトの雲からきたものであろう。

ブラックホールと X 線源

ブラックホールに物質が吸い込まれているときその物質に一般的な議論として電子、磁場が存在するとする。ブラックホールの近くほど metric の幅が狭くなるので我々から見ると光の速度は遅くなりその分、光の振動数は高くなる。ブラックホールに吸い込まれていく物質はブラックホールに近づくにつれ測地線の曲がりに応じて曲がっていく。我々から見るとこれは一種の螺旋運動である。この物質に含まれていた電子と磁場により、磁場の中を電子が螺旋運動をすることによりシンクロトロン効果で電磁波を放出する。放出された電磁波は前に述べたようにブラックホールに近づくにつれ振動数を増し X 線となる。それ以上近づくともっと高いエネルギーの電磁波を放出するはずだがこの時点で光はブラックホールのため放出できなくなる。このようにして X 線源がブラックホールの存在を示すことの説明ができるであろう。

赤外線星

星が主系列にあがるまえの原初星として、おうし座 T 型変光星がある。この年齢は 1 億年にもみえない若い星である。変光は内部の対流のためである。変光の仕方は不規則に著しく変わる。星は主系列に達するには一度このような過程を経過する。光度はこのとき下がる。この前は巨大なガスのかたまりで現在の太陽の 100 倍以上もあり低温である。光球の温度は 10 K~100 K の間にありこれが原始星である。これは K.L 天体とよばれる。これが更に収縮して光球の温度が数 100 K まで上がると赤外線の放射も強くなっていく。これが B.N 天体である。K.L 天体、B.N 天体はほぼ星間雲中に群をなして存在する。オリオン星雲中のトラペジウムがその例である⁵⁾。

白色矮星

白色矮星の質量は太陽程度であるが半径は地球半径程度で絶対等級が +10~15 程度で密度が非常に高く平均密度が $10^4 \sim 10^6 \text{ g/cm}^3$ 程度である。原子は完全にイオン化（電離）していて電子はフェルミディラック統計に従

う縮退気体になっていると考えられる。恒星全体の2%を占めると考えられている。シリウスの伴星がその例である⁶⁾。

木星中心部

木星中心部は金属化した水素があるという説がある。もしプラズマ化していれば核融合を起こす条件が存在することになるのでこの考えは妥当であろう。金属化は原子同士が接近し電子が他の原子に移動できるようになるため自由電子のごとくなることをいうがこのために木星中心部は前述したように結晶体と非晶質の区別がなくなる。固体と液体は原子，分子が束縛されるか可動かの違いであるが金属化した水素においてはこのような原子，分子間の構造，位置的問題がなくなる。ゆえに木星内部は前述の地球のコアのうち内核について論じたように固体のごとく考えることができる。金属化した水素はこの意味で固体のごとく考えることができる。木星の化学組成が宇宙の元素存在度または太陽大気の組成ににているということは木星の元である天体が太陽から放出された際の物質をほとんど失わなかったことを意味する。もしそうでなければ軽い元素は逸散し組成が太陽大気のものとなってしまふ。ゆえに木星全体が太陽に源をもつまとまったガス体であることになる。木星内部で中心に向かうにつれ圧力のため水素，ヘリウムは極度に圧縮され原子間距離が次第に縮まるので気体，液体，固体の区別がなくなっていく。また表面も今述べたように単なるガスの表面でなく太陽から放出されたまとまったガス体なので気体，液体，固体の交ざったものになる。重力分離は重元素を中心に集めるので木星中心は別報で述べたように地球型のような可能性がある。

天王星，海王星と木星

天王星，海王星には木星のようなはっきりした表面の帯，縞がない。これは自転速度の違いである。木星の自転速度は極めて早く周期は約10時間である。そのために生ずるコリオリ力は表面に帯を作る。しかしこれは渦（縞の部分の）を作る要因とはならない。なぜならばコリオリ力は赤道に平

行に働くからである。コリオリ力は緯度に関係がないので緯度が高いほど一定の経度に関して見かけ上強くはたらくことになる。これは対流を起こす1つの条件を与える。これが上昇流の帯と下降流の縞の対流、縞の中の対流を発生させる。天王星、海王星は自転が遅いので対流を起こす条件がない。ゆえにはっきりした帯、縞がない。木星、天王星、海王星は大体においてにているが幾分の違いがとくに成分において存在する。これは木星は対流により内部から物質が運ばれるが天王星、海王星はそれがいないためである。これはまた木星と天王星、海王星の成分の違いから木星型惑星の内部組成を知る手がかりを与える。観測から炭化水素における違いが検出されている。これから木星型惑星の内部は炭素の増加であるという推定がなされる。木星の対流はコリオリ力に関係するので表面に近い程大きくそのため表面近くの部分に限られている。したがって炭素の増加は表面近くの部分においてであり次第に内部ほど重元素が多くなることを考えると内部に向かうにつれ原子番号の大きい元素が増えていくことが推定される。これから木星中心は金属でできておりその回りをシリケートが囲む地球型惑星のようなものである可能性がある。逆をいえば地球型惑星は木星型惑星の外層を取り去ったようなものに物性的ににていることになる。長時間尺度において天体は重力分離と脈動の2つの要素でバランスをとり一般的には平衡あるいは変化する。この時間尺度で気体は運動に対する自由度が大きいので脈動によって激しく運動する。重力分離はそのために大きく妨げられる。内部ほど前述のように液体、固体としてふるまうので重力分離は表面部分より大きくなる。時間が経つにつれ平衡を保つかまたは重力分離で重元素は中心部に集まってくる。逆に表面近くの部分は平衡を保つか軽元素が多くなってくる。結果的に平衡を保つか重元素の中心部と軽元素の上部との分離が生ずる。天体はそのまま平衡を保つか宇宙へ質量の1部を逸散しまた宇宙から質量を吸収するかであるが逸散は上部の軽元素であることから時間とともに重元素が増す方向に向かうか平衡を保つかである。別報で地球型惑星は主に固相、液相からなると述べたがこの理由の1つとして小惑星の元の惑星の分解における時間の逆行のため内惑星が外惑

太陽中心部、地球中心部、木星表面及び惑星基地、その他

星より古いとした。これは今述べたことが関係する。

太陽系と隕石群

前に述べたように太陽系は星間雲から隕石群ができこの集積およびガス(H, He)によって太陽が作られたとしたがこの隕石の大きさは既に述べたようにオールトの雲がその隕石の残余としてその1つが太陽系に入り込んだものである冥王星およびその衛星程度のものと推定される。小惑星は成因が1つの天体の分解であるとする根本的にオールトの雲の隕石とは異なる。はるかに小さい。

太陽コロナのX線写真

太陽コロナのX線写真はコロナにおいてエネルギーに強いむらがあることを示す。コロナの可視域における写真もむらを示す。これを比較するとX線写真における強いむらはコロナからの電磁波は高エネルギー領域において強いむらが存在することが分かる。このコロナの遠紫外領域における場所的強いむらはコロナはスペクトルの高いエネルギー領域では場所的に均一ではないことを示す。光球面におけるエネルギーのむらは黒点、白斑、フレア等で認めることができる。しかしこれはコロナホールに対応するむらではなくまたX線はコロナの極めて高い温度から発せられるものである。光球面の温度が6,000 Kであることから最大輻射をする振動数が光球の色指数と対応することから直接の関係はない。可視域でのコロナの非一様性とも対応がない。ゆえにコロナホールはスペクトルのうちの高エネルギー領域（遠紫外）における場所的に強いむらを示すものである。かつこれはスペクトルの強度の場所的むらが遠紫外で強くなったものでなくスペクトルのうちほぼ独立に遠紫外域における強いむらを示すものである。コロナの温度が極めて高いことを考えるとスペクトルの最大強度は遠紫外域にありこのスペクトルのむらはコロナのもつエネルギーの強いむらに対応する。確率論的にいえばこのむらは単純な確率ではなく複合された確率において現れるものでありしたがってコロナのエネルギー放出はいく

つかのメカニズムを通じてなされることを示す。これは熱エネルギーの音波の発生→熱エネルギー……の過程である。

水星と月

水星の表面と月の表面は極めてよくにている。すなわち表面のクレーターの分布および形態が極めてにている。これから月は地球の衛星と同時に1つの惑星であり地球と2重惑星の系を作っているという見方ができる。すなわち月は他の惑星と同じ経過で作られた天体である。月は地球と同時に独立にできたかまたは月は地球にとらえられたかは別報で述べたように月の自転周期と公転周期が等しいことから地球にとらえられたものである。月は他惑星と同じく太陽から放出された物質が元になっているが地球にとらえられるためには月は軌道を変えてそれにたいして垂直な方向の運動の成分をもたなければならない。その原因は大隕石の月への衝突が考えられる。これが月の裏側のオリエントの海をもつ巨大隕石が示すものかもしれない。巨大隕石は太陽と逆方向から来たものとするとも月はかつて地球から太陽の逆方向にあったことになる。

白色矮星その2

白色矮星を構成している物質は大半がヘリウムや炭素ないしはそれより重い元素である。太陽の中心部は現在水素が燃え尽きヘリウムがありそして重元素が生成されている。赤色巨星は温度が低い(2,000 K~3,000 K以下)ので大気的气体中に種々の分子が形成されている。例えばシアン(CN)、アセチレン(CH)、一酸化炭素(CO)、硫化水素(CS)、酸化チタン(TiO)、酸化ジルコニウム(ZrO)などの簡単な分子が観測されている、またちりも形成されている。このちりにはSiO₂やグラファイトも含まれている。この事実は赤色巨星の膨大な大気で炭素質の隕石が形成される可能性があることをしめしている⁷⁾。これが超新星爆発で大半の物質を宇宙へ放出し残ったものが白色矮星なので白色矮星が重元素に富むということは宇宙空間に放出された物質は赤色巨星の全体の組成より幾分わずかに

重元素が少なくなっているが放出される質量が大半なのでそれほどの違いはない。白色矮星として残るのは比較的重元素のものでこれは恒星中心部に重元素が多いことからこの恒星中心部が白色矮星の大半を占めることになる。超新星爆発は密度に比べて体積が大きくなり結合エネルギーで保持できなくなるためと思われるがこれは星の周辺に行くほど著しい。また逆に密度が高くなりすぎるために結合エネルギーで保持できなくなるために爆発を起こす。ゆえに赤色巨星が超新星爆発を起こすのは周辺部と中心部でこれは全体的爆発を意味する。白色矮星は重元素を多く含むことは宇宙空間へその大きな質量のため逸散しにくくことのためであろう。このため白色矮星は赤色巨星の中心部に1部ではなく再構成された天体の可能性がある。爆発の際運動の方向は規定されていないのと重元素は at random の方向に運動しそして再び凝縮して白色矮星になる。これは中性子星についても同様と思われ例ればカニ星雲の中心星として残る。ブラックホールについても同じでただこの場合ブラックホールは次第に大きくなって初期の段階で放出した物質を再び吸収する可能性がある。これはもとの星とは別物の再構成された天体である。

ウォルフ・ライエ星

ウォルフ・ライエ星は一般に連星をつくる。最も明るい星は帆座 γ 星で2等星である。銀河系内に164存在する。スペクトル型はO, B型で絶対等級は平均して-5等である。温度3万～5万Kの高温星である。スペクトルはO, B型に相当する吸収線に加え数多くの輝線（主としてヘリウム，窒素，酸素，シリコン，炭素）もみられる。これから1秒間に1,000～3,000 kmの速度で物質を放出している星風の存在が推定される。また星の近傍に放出された物質からできた外包領域がある。星風による星間物質の放出量は非常に多い。間欠的に光度変化をする。しばしば近接連星系に属している。伴星のウォルフ・ライエ星ほど明るくなくO型かB型の主系列星である。ウォルフ・ライエ星の大気は水素は少ないが炭素，窒素は多い。最も多いのはヘリウムである。この星の質量は約10太陽質量かそ

れ以下で半径は太陽半径の数倍である。これにたいする最も信頼のある仮説は進化の段階で大気を失った重い星でむきだしになった中心部では熱核反応によって水素が燃えてヘリウム、炭素、窒素のガスが多くなり以前とは化学組成がすっかり変わってしまっている。重い星からなる近接連星系の1つの段階でもある。この段階は数10万年つづく。若い星である。

これは重い星の進化は迅速に進むからである⁸⁾。連星は同時につくられたか伴星が主星にとらえられたかであるが確率的には後者の方が高い。なぜならばある時間内で同時に作られるよりも多くの星が主星からある程度の距離まで来て1つがとらえられる確率のほうが高いからである。伴星の主星にたいする速度は極めて早くてよい。主星（ウォルフ・ライエ星）はそれ自身系を作るので速度は論ずることはできない。主星は若く O、B 型星であるが大きな伴星のために潮汐作用により主星（ウォルフ・ライエ星）のガスが周囲に広がり逸散する。そのために現在の周囲の軽元素のガスが失われ恒星の中心部の相当するものが残り He が主に燃焼している。前にギャラクシーの円盤種族が中心部において連星を作りブラックホール化すると述べたがこれとある部分において似た現象がウォルフ・ライエ星で連星であるために起こっている。逆にギャラクシーの円盤の中心部で星はウォルフ・ライエ星のごとくほとんどのガスを失う。熱核反応は表面に達し星の組成は一種の再編成を行って元の天体とは異なってくる。これは物性的にブラックホール化の方へ変化していることを意味する。シリウスの伴星は白色矮星であるがこれは前に述べたごとく潮汐作用のため伴星のガスが放出されたことも関係するのかもしれない。ウォルフ・ライエ星では潮汐により放出されたガスが星風をつくりまたそのなかに軽元素以外の炭素、窒素が存在する。また外包領域を作る。

イオにおける噴火

木星の衛星イオにおける噴火、ロキの噴火は1979年3月4日に約50万 km の距離からボイジャー1号が紫外線、紫、緑、オレンジのフィルターを使って撮影した4枚の写真から作成したものから判明したもので情報処理

から噴煙が2つの成分からできていることが判明した。その1つは目で見える部分で非対称形で高度は100 km に達している。これを囲む外層が紫外線を放射しており対称形で約200 km に達している。この外層は微細な粒子による光の散乱によるものと考えられている⁷⁾。これから内層は非対称形であってもそれから出た粒子による外層が対称的であることから1. 噴火は極めて広範囲である。2. この噴火はホットスポット火山と考えられるが噴火するマンツルの粘性は極めて低いことが推定できる。それは噴火の範囲が狭いとまた粘性がある値以上大きいと外層もまた非対称となると考えられるからである。他のイオ表面の噴火口はほぼ円形に近いがこれはまた噴火の範囲がその大きさから広いこと噴火口の対称性から噴出するマンツルの粘性が小さいことを示す。噴火口の周辺とその他の場所是一般に区別がない。これは噴出したマンツルの粘性が極めて小さい為に直ちにイオの表面に拡散したためと思われる。同様のことは月の海にも言える。月の海は月生成後まもなく火山の噴火（ホットスポット）でマンツルが流出してできたと考えられるが海が極めて平坦であることから流出したマンツルの粘性は極めて小さいことがわかる。イオの噴火口の回りは噴火口とともに黒ずんでいるがその近傍の噴火口の位置から黒ずんで見える噴火口の回りの領域が円形であることからこれは最も新しい噴火でできたものであることが推定される。黒いことを玄武岩質であることと対応させるとS（硫黄）の元素の多いイオの他の大部分の領域は玄武岩質の溶岩（マンツル物質）から重力分離により重い元素が下へ沈み比較的軽い硫黄を成分として含んだ物質が上に存在することになったことが推定される。これは重力分離が固化したあとで生じたことを意味するがこれは熱振動の平衡点が長い期間で生ずることによる一種の再編成を示すものであろう。この際重い元素は下へ沈み比較的軽いSを含んだものが上に行く。

火 星

1976年2機のバイキング無人探査機がそれぞれクリュセ平原とユートピア平原に着陸し数年の間現地の土壌の分析と風景の観察を行った。風景

は地球のレグ（岩石の砂嵐）ににている。クリュセ平原は黄土色をしており起伏に乏しく岩石が散在し小さな砂丘が随所に見られる。露出した地面は固くなったりガラス化したりしている。ユートピア平原はひろびろとした小石の多い平野である。岩石はまったく露出していない。採取された土の標本は蛍光 X 線分析法で分析され原子番号 11 以上の元素が豊富にあることが分かった。また 2 つの採取地点での標本の組成が全体的に等しいことが分かった。火星の土の組成は我々が知るどんな鉱物、岩石とも比較できない。地球の岩石に比べて火星の岩石はマグネシウム、鉄、カルシウムに富む。一方ポタジウム、ケイ素、アルミニウムの含有量は少ない。この組成は火星のマントルが部分的に融解してできた物質の組成と一致するだろう。水が 1 %含まれているがその 1 部は多分水和した鉱物中に含まれているだろう。火星の土は多量の磁気を帯びた鉱物が含まれている。これは磁鉄鉱か磁赤鉄鉱などの金属の酸化物と鉄、ニッケルの金属化合物であろう⁷⁾。

以上は別報で述べた⁹⁾ 火星表面が地殻、マントルの固化の中間体であるとしたことに一致する。表面が固いがガラス化しているというのは結晶とガラスの混在を意味する。別報で述べたように¹⁰⁾ マントル下部がガラス化しており上部が結晶体でその中間体は結晶とガラスの混在で火星表面がこの形態をとることは地球のマントルの表面からかなり内部のものに相当する理でありこの説明は地球では地殻ができたときマントルにも分化が起こりマントル上部が地表の冷却の影響を受けて結晶体が生じた。火星では地球に比べて小さいのでマントルの分化が少なくその表面がかたまって現在の火星表面を作ったために結晶の中にガラスが混在した。

キラウエア火山

キラウエアはホットスポット火山であるが火口は極めて広く噴火場所はその中を移動する。最も新しく噴火した場所は大きな凹地を形成している。このホットスポット火山はアイスランドとともに金星のホットスポット火山、イオの火山にメカニズムが関係する。アイスランドはヘクラ山、オレ

太陽中心部，地球中心部，木星表面及び惑星基地，その他

ファ山の存在する南側の円弧状の海岸線と北側の複雑な海岸線をもっている。以上はホットスポット火山は極めて大規模でどちらかといえば円弧に近い地形をつくることが分かる。これはイオの火山に述べたことと一致する。金星の火山は前に述べたようにホットスポットでこれも極めて大規模なものである。

赤色巨星

赤色巨星は中心部のヘリウム燃焼 (3α 反応) が中心部で燃え尽き周辺の殻状のヘリウム燃焼が始って光度を増す。そのとき周りから宇宙空間への物質の放出が大きくなる。中心部の殻状ヘリウム燃焼が進んでエネルギーの発生が中心からその殻へ移行するとき赤色巨星は不安定となって大量の物質を周囲から宇宙空間へ放出し超新星爆発を起こす。これはエネルギーの発生の最大が殻に移ることにより赤色巨星の全体としての結合エネルギーが全体としてのアンバランスをきたすために弱くなることによる。そして赤色巨星の全体は質量放出すなわち超新星爆発を起こす。

マゼラン雲と伴銀河

マゼラン雲は大マゼラン雲 (LMC) と小マゼラン雲 (SMC) の総称で銀河系に最も近い系外銀河である。大マゼラン雲までの距離は 18.03 光年, $1.70 \times 10^{18} \text{km}$ で小マゼラン雲までの距離は 20.5 万光年, $1.94 \times 10^{18} \text{km}$ である。大マゼラン雲の広がり直径約 7° ，小マゼラン雲は約 3° である。Hubble はこれらを不規則銀河に分類したがすくなくとも大マゼラン雲には棒渦巻銀河を思わせる構造（内部構造など）も認められる。大マゼラン雲は小マゼラン雲に比べて大質量である。それぞれ太陽質量の 5×10^9 倍と 4×10^8 倍である。両星雲とも種々の古い星，無数の若い星のアソシエーションを含み大マゼラン雲は星雲を多く含む。小マゼラン雲においては星雲はそれほど多くない。星の進化は大マゼラン雲において銀河系よりゆっくりしている。小マゼラン雲ではさらに進化が遅い。元素合成は銀河系とマゼラン雲では異なっている（化学組成が異なる）⁶⁾。今マゼラン雲を銀河

系の伴銀河と考える。他の伴銀河の例としてはアンドロメダ銀河の2つの伴銀河 NGC 205 と NGC 221 の小さな楕円型の銀河、NGC 5194 の渦状銀河の不規則型伴銀河 NGC 51954 等がある。銀河系の伴銀河マゼラン雲の元素合成すなわち化学組成が銀河系のそれと異なることはマゼラン雲が不規則銀河であることと関係する。銀河系の渦状腕と円盤で金属比率がほぼ同じで渦状腕と円盤を渦状腕から円盤に星が移行するという星の進化過程と結び付けるとそれによる金属比率の違いはなく金属比率が異なることは超新星爆発によって生じた星間雲から次世代の星ができた時点で生ずる。マゼラン雲が不規則銀河に属することは銀河の初期の段階を示すがそれによって化学組成が異なるのではなく属している星が何世代の星かによる。この世代が銀河系とマゼラン雲で異なることを示す。これは星の世代は1つの銀河系内におけるものであり別の世代の星となることを推定させる。もしそうであれば銀河系は各々1つの宇宙をつくることになる。

太陽の分光写真

6,600 Å と 6,563 Å ($H\alpha$ 線), 3,933 Å (K 線) での幅 0.3 Å の線での写真は各々違った太陽面を示す。 $H\alpha$ 線によるものは 6,600 Å に比べ太陽面に不均質性が現れ K 線では著しい。これは太陽面からの光の放出は $H\alpha$ 線, K 線における振動数に限ると不均質であることを示す。コロナホールは X 線領域での不均質性を示す。このように太陽面から放出される電磁波のエネルギーはほぼ均質であるがある振動数に限ると不均質性を示す。

冥王星その2

冥王星の明るさは周期的に変動する。冥王星の表面に明暗の2領域があると考えられている。自転周期は 6.387 日で外惑星で最もながい。衛星の公転周期は冥王星の自転周期と一致する。冥王星の質量は月の約 1/7 で直径は 3,000~4,000 km, 密度は 1 g/cm^3 と推定されている。ゆえに冥王星は地球型惑星とかなり違った組成の天体でその大部分は氷（メタンの）と

推定されている。赤外線分光観測から固体メタンの吸収線がみつまっている。予測される冥王星の表面温度は約 50 K である。前に述べたように冥王星が太陽系生成のときの物質の残余とすると隕石群以外の気相（ガス）の存在の比率がかなり大きくメタンの元素の C と H の存在比が示すようなものであったことが推定される。

惑星状星雲

惑星状星雲が星の進化の最終段階でガス状の殻が放出されたものである。スペクトルは多くの元素の様々なイオン化段階の輝線が現れている。中心星による多量の紫外線放射を受けてすべてのスペクトルは励起している。

通常の光学領域では主な輝線は H と He によるものと N, O, Ne, S, と Ar のイオンの禁制線である。炭素のようないくつかの元素によるはっきりした輝線は紫外線においてのみ現れる。多くの天体はすす状の固体粒子の熱放射による強い赤外線連続放射をしめしている。星間ガスの化学組成は母星が形成されていた物質やそこでの元素，生成過程の影響，粒子の中にとりこまれていた溶けない元素の割合によってきまってくる。惑星状星雲の炭素対酸素の比は炭素が母星のコアで発生するために太陽の値より大きい。しかしカルシウムは塵粒子内にとりこまれるために星雲内では少ない。コア内の核反応でつくりだされたものが表面物質と混合するので He, C そして N が H にたいして相対的に多くなっている。放出されたものはガスとして残る部分もあるが膨張する物質はガス中で固体粒子に凝集する場合もありこれらは最終的には星間物質に戻ることになる。冷たい物質の中には固体粒子や中性ガスだけではなく分子も含まれている。惑星状星雲は星間物質へのダストやガスの重要な供給源にもなっている⁶⁾。星の形成は星間雲でなされるのがこの星間雲とこれを最終的につくる源の 1 つの惑星状星雲とは密度，組成の点で関係がある。すなわち惑星状星雲と星間雲は前者が後者の起源の 1 つであるが密度が高くまた組成の面でもある点でにている。He, C, N が H にたいして多くなっていることは次世代の

星がより重元素が多くなることを示している。また次世代の星を形成する際の固体粒子、分子も多くなる。これは前に述べた太陽系形成時の C の元素に関係している。太陽系形成時の隕石群とガスは冥王星にみられるようにマクロに分離しているものではなく混在したものと思われる。これからオールトの雲を推定するとこれは隕石群とガスの混在が太陽系の周りをハローのごとく包んでいることが推定される。この存在を観測することはできないがハローの密度は太陽系から離れると小さくなることが推定される。オールトの雲の隕石群は惑星状星雲の中の固体粒子に対応する。また惑星状星雲に存在する分子は冥王星をつくるメタンと関係するだろう。

球状星団

球状星団は銀河系の円盤にたいして外側にあり古い。これは渦状ギャラクシーのできる前の最初の形である。ギャラクシーの初期の形の複雑なギャラクシーから第一に球状星団が作られた。金属比率が小さいので前世代の星からできていると思われる。この星の次の世代の星から渦状ギャラクシーが作られる。

これは球状星団の星と同じ世代の星を含むが大部分は次世代の星と思われる。その元は球状星団ができたとき超新星爆発から生じた星間雲であった。渦状ギャラクシーが扁平なのはそれ自身回転していることによる。球状星団の形が球なのはギャラクシーにたいして独立ではなくそれ自身が回転していないためである。銀河系は形の複雑な初期のギャラクシーからまず球状星団が分離し次に超新星爆発から生じた星間雲から次世代の星ができたて現在の渦状銀河となったがこれは超新星爆発→星間雲→星の生成の方が星→赤色巨星→超新星爆発の期間よりもはるかに短いことを示す。なぜならば銀河系で球状星団の星→赤色巨星→超新星爆発よりも銀河系の大部分の星についての超新星爆発→星間雲→第2世代の星の方がはるかに早く起こっているからである。球状星団についてはまだ→赤色巨星→超新星爆発→星間雲が大部分の星で起こっていない。銀河系の初期の段階の形の複雑なギャラクシーのうち超新星爆発を起こしそれから生じた星間雲が

球状星団以外の銀河系の大部分の星の元になりそうではないのが球状星団となったのであるが最も初期の段階で超新星爆発を起こした星は球状星団の星よりも古い。星→赤色巨星→超新星爆発の期間が非常に長いのは星の光度の変化は明るい星程早く明るさの減少とともにしだいに遅くなっていくからである。すなわち明るい星は燃焼速度が早いために光度変化が早く暗い星程燃焼速度が遅いために光度の変化は遅い。この間の方程式は大体光度変化量は光度に比例するとして

$$dL = \sigma L \quad \therefore L = \sigma \int L dt = \sigma \int' L dt + \gamma L(0)$$

の関係にある。球状星団の年齢が古いことは最輝星が赤色巨星であり星のほとんどは 100 億年位で明るい星ほど急激に数を減ずる。金属比率は太陽などの種族 1 の星 1/10～1/100 で極めて少ない。

グロビュール

主系列前の物体が星間雲の中にありその 1 つとしてグロビュールが考えられる。この主体は重力によりつぶれたものである。温度は 10 K 位でこれからグロビュールはこわれるきざしのあるものである。これはほとんど存在し得ないと考えられるものである。極めて密なコアがある。もっと大きな質量のものが存在することが予測されるがこれは力学的に不安定で膨張しつつあるか縮小するかである。この critical value 以上になると重力的に不安定になる。多くのグロビュールは安定である¹⁾。このグロビュールは前に述べた太陽系生成のときの隕石群に関係すると思われる。グロビュールは最大は critical value で定まるがそれ以上の質量の存在は別のグロビュールの形成となる……。このようにして多数のグロビュールが生ずるがこれはちょうど隕石群の条件を満足する。ゆえにグロビュールは太陽系生成時の隕石群の 1 つと考えることができる。これは比較的大きなものである。そうすると前に述べたことから冥王星がグロビュールである可能性がある。

彗星と流星

彗星と流星はある程度相関がある。流星はときとして流星群となって現れる。その例がペルセウス座流星群およびしし座流星群である。この周期は1年である。これを彗星と関係づけるとこの流星群の元になる彗星は地球にたいしてほとんど不動であることが分かる。ハレー彗星の周期は76年であるがこの彗星は接近と流星の数との相関はないので該当しない。また特に流星群に対応する彗星はない。そこで流星群の元になる彗星は極めて遠方に存在するかあるいは小さいことが考えられる。流星が群を作っていることから前者であろう。流星群は地球に向かって落ちるものが観測されるわけだがこれから太陽系に向かって特に太陽に向かっている極めて遠方の彗星の存在が推定される。例えばペルセウス流星群に対応して太陽系へ向かっているペルセウス大彗星の存在が推定される。流星が光っている時間は流星の大きさに比例する。統計処理で大きさの分布が光っている時間から分かれば分布がガウス誤差分布曲線とどう対応するかによって1. 一致するときこの場合は確率的問題になる。2. ずれたときは非確率的問題になる。大彗星自体による引力は mM/r で流星としての逸散は太陽引力 mM_s/R による。

$mM/r < mM_s/R$ すなわち $M/r < M_s/R$ のとき逸散する。この式から流星の質量 mM は関係しない。彗星の核から離れて周辺に分布しているものが逸散しやすい。彗星の形状は中心に核がありその周辺に mass が存在するものであるがこの形状を決定するものは彗星が回転していて周辺の mass が核の引力と遠心力でつりあっている。回転は全体的に一定とすると周りの mass いわばハローは核からある距離にあることになる。このハローから太陽方向へ落下し流星群となる。上の式から m は関係しない。ゆえにガウス分布をする筈である。流星群が彗星によるものではなく単なる偶然とするとこの場合もガウス分布をする。ゆえに流星群の分布の統計処理からでは大彗星の存在を知ることはできない。炭素質コンドライトは有機物として C と H の元素を含む。冥王星は前に述べたようにグロビュールと推定されるがその大部分はメタン CH_3 である。ゆえに炭素質コンドラ

太陽中心部，地球中心部，木星表面及び惑星基地，その他

イトはグロビュールとの成分に関する共通点から次のように推定する。彗星の起源はオールトの雲とするとグロビュールである冥王星は前述のようにオールトの雲にその起源を考えたが彗星によって生じた流星群がもし地球上に達すれば C, H の多い隕石になる。これを炭素質コンドライトと考えるとこれはオールトの雲における隕石群のものである。小惑星に起源をもつコンドライトとは全く別物である。以上から太陽系の起源の残余であるオールトの雲に C, H の多い天体グロビュールが存在しているすなわち太陽系の起源に一種の有機物が存在していた。太陽系の生成とともにさらに有機物の量が特に地球型惑星において多くなる。とくに地球において高度の有機物がつくられ生物発生の条件がつくられたと思われる。

引用文献

- 1) A. R. Hyland: Globules, dark cloud, and low mass pre-main sequence stars, Infrared astronomy, International astronomical union D. Reidel publishing company
- 2) 和田昭夫：転位に於けるエネルギー，レーザー及び相対論的電磁場エネルギーについて，札幌大学教養部紀要 第 38 号，1991 年 3 月
- 3) 和田昭夫：台風，火星の極冠及び日本列島に対する解析，その他，札幌大学教養部紀要 第 40 号，1992 年 3 月
- 4) 和田昭夫：太陽系，宇宙の歴史，クオーク及び電磁場と力場，札幌大学教養部紀要 第 40 号，1992 年 3 月
- 5) 桜井邦明：宇宙の姿，共立出版
- 6) 天文学宇宙の辞典編集委員会編：天文学宇宙の辞典，恒星社
- 7) 5)
- 8) ジャン・オドゥーズ，ギー・イスラエル：宇宙天文大辞典，旺文社
- 9) 2)
- 10) 和田昭夫：マントルに対する解析及び惑星について，札幌大学教養部紀要 第 22 号，1983 年 3 月